

ZIMMERSTEC

ТЕПЛОЛІЧИЛЬНИК

Ultracal 201

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ARTIKEL-№ 0080100039-2018-11-21

ЕНГ 10.08.00.003 KE

Це керівництво з експлуатації призначено для фахівців, що здійснюють монтаж обслуговування, знімання показань, контроль роботи та перевірку теплолічильників Ultracal 201

Увага! Прилад є високоточним електронним приладом. Обережно!

1. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

1.1. Теплолічильник Ultracal 201 (далі по тексту — теплолічильник) призначений для вимірювання кількості теплоти (одиниці виміру кіловат-година, додатково гікалорія) в закритих системах теплопостачання, об'єму теплоносія, що протікає в подавальному або зворотному трубопроводах, температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, часу нагрівання, індикації вимірних фізичних величин, а також об'ємної витрати теплоносія, різниці температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, теплової потужності, дати та службової інформації.

1.2. Теплолічильник може застосовуватись для обліку теплоти, в тому числі комерційного, в системах теплопостачання на промислових об'єктах та об'єктах комунального господарства.

1.3. Теплолічильник відповідає ДСТУ EN 1434-1:2014 Теплолічильники. Частина 1. Загальні вимоги.

2. ТЕХНІЧНІ ДАНІ

2.1. Теплолічильник вимірює кількість теплоти в кіловат-годинах (додатково можливо відображення в гікалорія) при встановленні перетворювача витрати в подавальному або зворотному трубопроводі.

2.2. Діапазон температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі від 5 °C до 105 °C.

2.3. Діапазон температури теплоносія у місці встановлення перетворювача витрати від 15 °C до 95 °C

2.4. Діапазон різниці температур теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводі від 3 °C до 100 °C.

2.5. Основні характеристики теплолічильника викладені в таблиці. 1.

2.6. Границі допустимої відносної похибки теплолічильника при вимірюванні кількості теплоти:

— $\pm (3+0,02 \cdot Q_p/Q+4 \cdot \Delta\theta_{\text{min}}/\Delta\theta)\%$, але в межах 10%,

де Q — поточне значення витрати, м³/год; $\Delta\theta_{\text{min}}$ — мінімальна різниця температур в подавальному та зворотному трубопроводах, °C; $\Delta\theta$ — поточне значення різниці температур в подавальному та зворотному трубопроводах, °C.

Таблиця 1.

Назва характеристики	Нормоване значення		
	DN15	DN15	DN20
Номинальний діаметр	DN15	DN15	DN20
Клас точності за ДСТУ EN 1434	2		
Витрата, м ³ /год:			
номинальна Q_p	0,6	1,5	2,5
мінімальна Q_i	0,012	0,015	0,025
максимальна Q_s	1,2	3,0	5,0
Поріг чутливості, м ³ /год	0,003	0,003	0,006
Втрата тиску за Q_p , мбар	30	200	115
Положення у просторі	горизонтальне/вертикальне		
Приєднувальна різьба за ГОСТ 6357 / монтажна довжина, мм	G¾B/ 110	G¾B/ 110	G1B/ 130
Габаритні розміри теплолічильника, не більше, мм:			
довжина	120	120	130
ширина	90	90	90
висота	95	95	100
Маса, кг, не більше	0,41	0,41	0,76

2.7. Границі допустимої відносної похибки теплолічильника при вимірюванні об'єму теплоносія:

— $\pm (2+0,02 \cdot Q_p/Q)\%$, але в межах $\pm 5\%$.

2.8. Границі допустимої відносної похибки комбінації обчислювача та пари термоперетворювачів при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти — $\pm (1+4 \cdot \Delta\theta_{\text{min}}/\Delta\theta)\%$.

2.9. Границі допустимої відносної похибки теплолічильника при вимірюванні температури — $\pm 1\%$.

2.10. Живлення теплолічильників здійснюється від внутрішнього джерела напруги постійного струму (батареї) номінальною напругою до 3,6 В.

Строк служби батареї — до 10 років.

2.11. Ступінь захисту корпусу перетворювача витрати та обчислювача IP55 за ДСТУ EN 60529;

Умови навколишнього середовища:

— номінальний тиск PN16;

— максимальний робочий надлишковий тиск PS=16 бар;

— мінімальний робочий надлишковий тиск — 0,3 бар;

— максимальна температура навколишнього середовища 55 °C;

— мінімальна температура навколишнього середовища 5 °C;

— клас навколишнього середовища А за ДСТУ EN 1434

— клас механічних умов навколишнього середовища М1;

— клас електромагнітних умов навколишнього середовища Е1;

2.12. Строк служби теплолічильника — 12 років.

2.13. Теплолічильник не призначений для використання у вибухонебезпечних приміщеннях!

3. ПРИНЦИП ДІЇ ТА БУДОВА

3.1. Теплолічильник складається з обчислювача, перетворювача витрати, у якості якого застосовується ультразвуковий лічильник води, та підбраної пари термоперетворювачів, які нероз'єднано з'єднані з обчислювачем за допомогою кабелю довжиною 1,5 м (опціонально 5 м). Обчислювач також з'єднаний з перетворювачем витрати за допомогою кабелю довжиною 0,5 м, що не відділяється. Він може бути встановлений безпосередньо на перетворювачі витрати або окремо на стіні.

3.2. Принцип дії теплолічильника заснований на перетворенні температури теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, об'єму теплоносія, що протікає в подавальному або зворотному трубопроводі, в електричні сигнали з

подавальною їх обробкою в обчислювачі і відображенні результатів вимірювань на цифро-символьному рідкокристалальному дисплеї.

3.3. Обчислення кількості теплоти виконується за формулою:

— при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q = V_p \cdot \Delta\theta \cdot K_p \quad (1)$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q = V_o \cdot \Delta\theta \cdot K_o \quad (2)$$

де Q — кількість теплоти, кВт·год;

V_p, V_o — об'єм теплоносія, що пройшов по подавальному або зворотному трубопроводу відповідно, м³;

$\Delta\theta$ — різниця температур теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, К;

K_p, K_o — К-фактор при встановленні перетворювача витрати в подавальному та зворотному трубопроводі відповідно, кВт·год/(м³·°C).

3.4. Теплолічильник містить оптичний IR- інфрачервоний а також M-BUS інтерфейси. Для зв'язку по оптичному інтерфейсу застосовується стандартна оптична головка.

4. УПАКОВКА

4.1. Теплолічильник упакований в упаковку, а транспортується в транспортній тарі, виготовленій згідно з кресленнями підприємства-виробника.

4.2. Експлуатаційні документи, що входять до комплекта поставки теплолічильника, укладено в упаковку.

5. ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ З БЕЗПЕКИ

5.1. Живлення теплолічильника здійснюється від літєвої батареї номінальною напругою 3,6 В і він не має суттєвих факторів, що мають загрозовий характер під час роботи з ним.

За способом захисту від ураження електричним током теплолічильник відповідає класу III за ГОСТ 12.2.007.0.

3 теплолічильником треба працювати обережно, як з пристроєм який має літєвий елемент живлення.

5.2. До монтажу та експлуатації теплолічильника допускаються особи, що досягли 18 років, мають відповідну кваліфікацію, пройшли інструктаж з охорони праці на робочому місці та вивчили експлуатаційні документи теплолічильника.

5.3. Безпечність експлуатації забезпечується:

— ізоляцією електричних кіл теплолічильника;

— надійним закріпленням теплолічильників при монтажі на об'єкті.

5.4. Усунення дефектів теплолічильника виконується тільки при демонтажі теплолічильника з трубопроводу.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ І МОНТАЖА

6.1. Загальні положення.

Ідентифікаційний надпис пристрою, пломбування, ущільнення та заводський номер не можна порушувати або знімати, в іншому випадку гарантія та технічне обслуговування пристрою більш не діятиме!

Термоперетворювачі, що монтуються безпосередньо у трубопроводі та в корпус перетворювача витрати, не повинні змінюватись місцями ні в якому разі!

Термоперетворювачі, які не змонтовані у перетворювач витрати, монтуються в трубопроводі за допомогою спеціального кульового крану або різьбового адаптера з зовнішньою різьбою G1/2 і трійнику (рисунок 2).

Для того щоб захистити теплолічильник від бруду та пошкоджень, його слід доставати з пакування лише безпосередньо перед монтажем.

Для чищення теплолічильника (тільки якщо це необхідно) використовуйте дещо зволожену (з якої не капає волога!) тканину.

Якщо на одному обладнанні встановлюється більш ніж один теплолічильник, слід подбати про те, щоб всі теплолічильники мали однакові умови монтажу.

Всі електричні з'єднання слід прокладати на відстані не менше 10 см від джерел електромагнітних завад (вимикачі, контролери, насоси, та ін.).

Кабелі термоперетворювачів не повинні бути перекрученими, загорнутими. Довжину кабелів, з'єднуючих термоперетворювач з обчислювачем, змінювати не можна.

Всі з'єднання вимірювального пристрою слід прокладати на відстані не менше 5 см від інших проводів, що несуть струм.

Зверніть увагу на місце монтажу перетворювача витрати!

Місце його монтажу вказане зліва від дисплея лічильника :

Install: **inlet** – монтаж перетворювача витрати в подавальний трубопроводі;

Install: **outlet** - монтаж перетворювача витрати в зворотній трубопроводі.

При монтажі необхідно звертати увагу на правильне розташування напрямку потоку (стрілка зовні на перетворювачі витрати вказує напрямок потоку). Перетворювачі температури у внутрішній частині адаптера або спеціального кульового крану повинні бути правильно зафіксовані з ущільненням.

6.2. Монтаж перетворювача витрати

Важливо! **Всі монтажні та ремонтні роботи повинні проводитись тільки кваліфікованим технічним персоналом.**

Монтаж проводити в такій послідовності:

- закриті відсічні клапани;
- здійснити дренаж по всій довжині труби, відкривши дренажний клапан;
- демонтуйте термоперетворювач;
- зніміть корпус витратоміра відкрутивши накидну гайку з'єднувача;
- зніміть старі ущільнюючі прокладки;
- перевірте ущільнюючі поверхні та різьбу на ознаки дефектів чи бруду, якщо необхідно, прочистіть придатною очисною рідиною;
- вставте нові ущільнюючі прокладки;
- впевніться, що ущільнюючі прокладки на виході (вході) перетворювача витрати знаходяться в правильному положенні;
- обережно встановіть перетворювач витрати, беручи до уваги напрямок потоку. Поверніть обчислювач в позицію, зручну для зчитування даних (рисунок 1).
- міцно закрутіть гайки з'єднування на перетворювач витрати рукою і потім ще додатково придатним ключем до механічного упору, уникаючи механічного натягу труб.

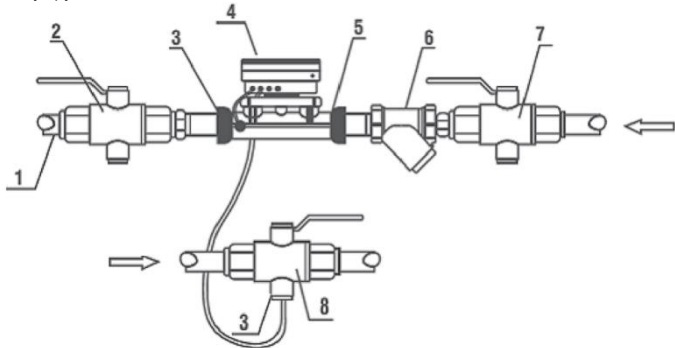


Рисунок 1. — Розташування теплолічильника при монтажі

- 1 - подаючий трубопровід; 2, 7 - відсічні крани; 3- пломба експлуатаційна;
- 4 - теплолічильник; 5. гайка штуцер; 6- осадковий фільтр;
- 8- кран кульовий (або трійник) для монтажу термоперетворювача.

Примітка:

Для того щоб спростити процедуру монтажу у вузьких місцях з перетворювача витрати можна зняти обчислювач.

Щоб зняти обчислювач натисніть на бокові поверхні (як зображено на рисунку 4) та обережно підніміть верхню частину корпусу.

6.3. Монтаж термоперетворювачів

6.3.1. Термоперетворювачі монтується безпосередньо в трубопроводі.

Наступні інструкції відносяться до несиметричного монтажу теплолічильників коли один термоперетворювач вмонтований у корпус перетворювача витрати а другий монтується в трійник, або спеціальний кульовий кран.

Примітка.

Під час монтажу слідкуйте за тим, щоб термоперетворювач зворотного потоку (синій колір ярлику) монтувався в **зворотному** трубопроводі, що має нижчу температуру, а термоперетворювач прямого потоку (або червоний колір ярлику) - в **подавальний** трубопроводі, що має вищу температуру.

6.3.2. Монтаж у кульовий кран

Монтаж проводити в такій послідовності:

- зніміть сліпу заглушку та прокладку з крану, якщо вона є, та прочистіть ущільнюючу поверхню;
- зніміть ущільнююче кільце з температурного датчика і вставте його в різьбовий отвір кульового крана до самого кінця за допомогою допоміжних засобів;
- утримуючи ущільнюючу гайку у руці, вставте перетворювач температури у кульовий кран, та закрутіть гайку з допустимим крутним моментом.(рисунок 2).

6.3.3. Монтаж в трійник:

Монтаж проводити в такій послідовності:

- адаптер разом з ущільнювачем міцно закрутіть в трійник;
- зніміть ущільнююче кільце з термоперетворювача и вставте його в різьбовий отвір адаптера до самого кінця;
- утримуючи ущільнюючу гайку у руці, вставте термоперетворювач в адаптер G1/2, та закрутіть гайку також з допустимим крутним моментом. (рисунок 2)



Рисунок 2.

6.3.4. Монтаж обчислювача з кріпленням до стіни.

Деталь кріплення, що входить у комплект поставки наведена на рисунку 3.

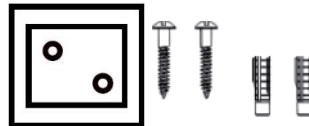


Рисунок 3.

Для від'єднання обчислювача легко натисніть однією рукою на перетворювач витрати, а іншою рукою витягніть корпус обчислювача в бік (дивись рисунок 4).



Рисунок 4.

Просвердліть отвори для дюбелів (діаметр 6мм, глибина 40 мм).

Враховуйте максимальну довжину з'єднувального кабелю між перетворювачем витрати та обчислювачем закріпіть обчислювач на стіні.

7. ПОЧАТОК РОБОТИ

Повільно відкрийте відсічні клапани.

Перевірте наступне:

- чи працює система опалення і не має витоків;
- чи чиста система опалення (чи не забруднені фільтри);
- чи у вірному напрямку показує стрілка на перетворювачі витрати;
- чи відображається кількість теплоти, об'єм та витрата теплоносія;
- чи відображається правдоподібна ПОЗИТИВНА різниця температур;
- чи знаходиться термоперетворювач який має червоний ярлик в подавальному трубопроводі, а термоперетворювач який має синій ярлик в зворотному трубопроводі.

Впевнившись, що теплолічильник функціонує правильно, вставте та затягніть пломбуючий дріт в термоперетворювачі та опломбуйте перетворювач витрати.

Замінюючи теплолічильник занотуйте показники та серійні номери старого та нового лічильників.

8. МЕТОДИКА ПОВІРКИ

Цей розділ встановлює методику повірки після ремонту та під час періодичної повірки теплолічильника.

Повірку проводить згідно з ДСТУ EN 1434-5:2006 «Теплолічильники Частина 5. Первинна повірка».

Міжповірочний інтервал – 4 роки.

8.1. При проведенні повірки повинні бути виконані операції наведені в табл.2.

Таблиця 2.

Найменування операції повірки	Номер Пункту методики	Проведення операції при	
		Первинній повірці	Періодичній повірці
1.Перевірка комплектності маркування та зовнішнього вигляду	8.6.1	Так	Так
2.Перевірка герметичності перетворювача витрати	8.6.2	Так	Так
3.Перевірка функціонування	8.6.3	Так	Так
4.Визначення відносної похибки при вимірюванні об'єму теплоносія	8.6.4.1	Так	Так
5.Визначення відносної похибки при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти та абсолютної похибки при вимірюванні температури теплоносія	8.6.4.2	Так	Так
6.Визначення абсолютної похибки приладу при вимірюванні часу	8.6.4.3	Так	Так

При негативних результатах однієї з операцій повірки подальша повірка теплолічильника не проводиться.

8.2. Засоби повірки.

8.2.1. Перелік еталонів, засобів повірки та допоміжного обладнання, а також операції повірки (пункти цього стандарту), під час яких їх застосовано, зазначено в таблицях 3 та 4.

Таблиця 3. Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики
8.6.3 8.6.4	Повірочна проливна установка, граничне значення розширеної невизначеності для класу точності перетворювача витрати, що повіряється — 0,33·(2 + 0,02·qr/q) %, але в границях ± 1,67 %; діапазон витрати від 0,012 до 1,5 м3/год
8.6.3 8.6.4	Термостат, діапазон відтворення температури від 0 до 110 °С, граничне значення розширеної невизначеності вимірювань температури 0,02 °С – 2 шт.

Таблиця 4. Засоби повірки, допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
8.6.2	Прес гідравлічний, максимальний тиск 2,4 МПа
8.6.3, 8.6.4	Термогігометр НТС-2, діапазон вимірювань температури до 50 °С, абсолютна похибка ± 0,5 °С, діапазон вимірювань відносної вологості до 80 %, абсолютна похибка ± 3 %
8.6.3., 8.6.4.	Барометр-анероїд БАММ-1, діапазон вимірювань до 110 кПа, абсолютна похибка ± 0,2 кПа

8.2.2. Дозволяється застосовувати інші засоби повірки з характеристиками не гіршими, ніж у наведених вище.

8.2.3. Еталони повинні бути калібровані з дотриманням міжкваліфікаційних інтервалів. Простежуваність еталонів повинна бути документально підтверджена.

8.2.4. Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

8.3. Вимоги до кваліфікації повірників.

8.3.1. Повірку теплотічильника повинні проводити особи, які мають кваліфікацію не нижче, ніж інженер з метрології, та які опанували цей вид повірки.

8.3.2. Перед роботою особам, які проводять повірку, необхідно ознайомитись з розділами 1-3 цього керівництва з експлуатації.

8.4. Вимоги безпеки.

8.4.1. При проведенні повірки необхідно виконувати загальні правила безпеки згідно з вимогами, викладеними в інструкції з техніки безпеки на робочому місці, затвердженій в установленому порядку.

8.4.2. При проведенні повірки необхідно виконувати правила безпеки, що наведені в експлуатаційному документі на теплотічильник та засоби повірки.

8.5. Умови повірки та підготовка до неї.

8.5.1. При проведенні повірки необхідно забезпечувати такі умови:

– температура навколишнього повітря (20 ±5) °С

– відносна вологість повітря не більше 80 %;

– температура води при повірці від 5 до 30 °С

– зовнішні електричні та магнітні поля, що впливають на роботу теплотічильника, повинні бути відсутні.

8.5.4. Теплотічильник, еталони та засоби повірки підготувати до роботи, згідно з їхньою експлуатаційною документацією.

8.6. Проведення повірки.

8.6.1. Зовнішній огляд

8.6.1.1. Зовнішній огляд проводять візуально.

8.6.1.2. Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

— відповідність маркування приладу експлуатаційним документам;

— відсутність дефектів показувального пристрою, що ускладнюють зчитування показів приладу;

— відсутність на складових частинах приладу дефектів, що впливають на їх працездатність.

8.6.1.3. Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки.

8.6.2. Перевірка герметичності перетворювача витрати.

За допомогою гідравлічного преса створити у робочій порожнині перетворювача витрати надлишковий тиск 2,4 МПа. Надлишковий тиск контролюється манометром, що входить до складу преса.

Результати операції повірки вважають позитивними, якщо після витримки протягом 15 хвилин у місцях з'єднання і на корпусі перетворювача витрати не спостерігаються відпотівання, краплепадіння або витікання води, а покази манометра залишаються незмінними.

8.6.3. Перевірка функціонування.

Встановити перетворювач витрати на проливну установку.

Кожен з термоперетворювачів помістити у окремі термостат. Установити в термостаті з термоперетворювачем з червоним маркуванням температуру 50 °С, а термостаті з термоперетворювачем з синім маркуванням 30 °С

Пропустити через проливну установку воду. Значення витрати води повинно знаходитись в діапазоні вимірювань конкретного теплотічильника.

Результат операції повірки вважають позитивним, якщо при протіканні води через теплотічильник відбувається збільшення показів об'єму та кількості теплоти.

8.6.4. Контроль метрологічних характеристик.

8.6.4.1. Визначення відносної похибки при вимірюванні об'єму теплоносія. Не слід демонтувати термоперетворювач, якщо він вже встановлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати.

Установити прилад на проливну установку. Зняти початкові показання в режимі вимірювань об'єму теплоносія V_{en} . Пропустити через прилад воду при значенні витрати для тесту 1, наведеного в таблиці 4. Після закінчення проливу зняти кінцеві показання приладу в режимі вимірювань об'єму теплоносія $V_{ек}$.

Для отримання точних значень об'єму теплоносія, необхідних для розрахунків під час випробування перетворювача витрати, необхідно увійти в «Меню випробувань» обчислювача як це зазначено в додатку «МЕНЮ».

Еталонне значення об'єму V_e визначити по показаннях проливної установки.

Визначити відносну похибку приладу при вимірюванні об'єму теплоносія δ_V , в процентах, за формулою:

$$\delta_V = \frac{(V_{ек} - V_{en}) - V_e}{V_e} \times 100, \quad (3)$$

Результат операції повірки вважається позитивним, якщо відносна похибка при вимірюванні об'єму теплоносія заходиться в границях:

— $\pm (2 + 0,02 \cdot q_p/q) \%$, але в границях $\pm 5 \%$ для класу точності 2.

8.6.4.2. Визначення відносної похибки при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти та абсолютної похибки при вимірюванні температури теплоносія

Якщо в теплотічильнику термоперетворювач установлений безпосередньо в корпус перетворювача витрати, його необхідно витягнути, а в корпус перетворювача витрати установити технологічний перетворювач температури.

Таблиця 5.

Номер тесту	Витрата теплоносія	Різниця температур в подавальному та зворотному трубопроводах, К
		для систем нагрівання
1	$0,9q_p \leq q \leq q_p$	$3 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta\theta \leq 3,6 \text{ }^\circ\text{C}$
2	$0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$	$10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$
3	$q_i \leq q \leq 1,1q_i$	$50 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta\theta \leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$

Температура в зворотному трубопроводі має бути 40 °С.

Установити прилад на проливну установку. Термоперетворювачі, під'єднані до обчислювача, помістити в термостати. Установити в термостатах температури, наведені в таблиці 5 для тесту 1. Зняти початкові показання приладу при вимірюванні кількості теплоти Q_{en} та об'єму теплоносія V_{en} . Пропустити через прилад воду при значенні витрати для тесту 1 наведеного в таблиці 5. Після закінчення проливу зняти кінцеві показання приладу в режимі вимірювання

кількості теплоти $Q_{ек}$ та об'єму теплоносія $V_{ек}$ а також показання температури теплоносія в подавальному θ_{1e} та зворотному θ_{2e} трубопроводах.

Еталонне значення температури в подавальному θ_{1e} та зворотному θ_{2e} трубопроводах визначити за показаннями еталонних термометрів в термостатах.

Еталонне значення кількості теплоти Q_e визначити за формулами:

— при встановленні перетворювача витрати в подавальному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\theta_{1e}) \times (V_{ек} - V_{en}) \times [h(\theta_{1e}) - h(\theta_{2e})] \quad (4)$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному трубопроводі:

$$Q_e = \rho(\theta_{2e}) \times (V_{ек} - V_{en}) \times [h(\theta_{1e}) - h(\theta_{2e})] \quad (5)$$

де ρ — густина води при відповідній температурі θ_{1e} або θ_{2e} кг/дм³;

h — питома ентальпія при відповідній температурі θ_{1e} або θ_{2e} Дж/кг.

Густина води при відповідній температурі визначається за формулою:

$$\rho(\theta_e) = \frac{1}{v(\theta_e)}, \quad (6)$$

де $v(\theta_e)$ — питомий об'єм води при відповідній температурі, м³/кг.

Значення питомого об'єму та питомої ентальпії води беруться з ГСССД 187-99 Таблицы стандартных справочных данных. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 оС и давлениях 0,001...1000 МПа.

Визначити відносну похибку приладу при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти δ_{Qe} за формулою

$$\delta_{Qe} = \frac{(Q_{ек} - Q_{en}) - Q_e}{Q_e} \times 100 \quad (5)$$

Визначити абсолютну похибку приладу при вимірюванні температури за формулою:

$$\Delta\theta = \theta_g - \theta_e \quad (6)$$

Виконати названі операції для всіх різниці температур, наведених в таблиці 5, при цьому значення витрати повинно відповідати тесту й таблиці 5.

Результат операції повірки вважається позитивним, якщо:

— відносна похибка приладу при перетворенні різниці температур та обчисленні кількості теплоти знаходиться в границях $\pm (1 + 4 \cdot \Delta\theta_{\text{мін}}/\Delta\theta) \%$;

— абсолютна похибка приладу при вимірюванні температури теплоносія знаходиться в границях, наведених в експлуатаційному документі на прилад.

8.6.4.3. Визначення абсолютної похибки приладу при вимірюванні часу роботи.

Перевести прилад у режим індикації часу. При зміні показів у найменшому розряді включити секундомір. Через час не менше 1 год при зміні показів у найменшому розряді зупинити секундомір.

Визначити абсолютну похибку як різницю показів обчислювача при вимірюванні часу і секундоміра.

Результат повірки вважається позитивним, якщо абсолютна похибка приладу при вимірюванні часу роботи відповідає експлуатаційному документу на нього.

8.6.4.4. Результати операцій повірки документують в протоколі повірки.

8.7. Оформлення результатів повірки.

8.7.1. При проведенні повірки результати вимірювань та обчислень заносяться в протокол. Форма протоколу довільна.

8.7.2. Позитивні результати повірки теплотічильників завіряють записом з відтиском тавра у відповідному розділі експлуатаційної документації або свідцтвом за формою додатка 2 Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 08 лютого 2016 року N 193. Теплотічильник пломбується в місцях, передбачених виробником.

8.7.3. За негативних результатів повірки теплотічильники до роботи не допускаються, свідцтва анулюються, тавра гасяться і видається довідка про непридатність за формою додатка 4 Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів.

9. СТРУКТУРА МЕНЮ ОБЧИСЛЮВАЧА

Структура меню обчислювача зображена в додатку «Структура програмної оболонки обчислювача»

10. ІНТЕРФЕЙС ТА ОПЦІЙ

10.1. Оптичний IR(інфрачервоний) інтерфейс для зв'язку комп'ютера з теплотічильником (по протоколу M-Bus) необхідно підключити оптоголовку, яка має стандартний USB-роз'єм до комп'ютера, та накласти оптоголовку на вікно оптоканала теплотічильника. Оптоголовку та програмне забезпечення можливо отримати на замовлення. Якщо в продаж 1хв не натиснула кнопка та не отримана підтверджуюча телеграма – орто- інтерфейс автоматично вимикається. Швидкість передачі даних 2400 біт/с.

10.2. M-Bus інтерфейс.

Теплотічильник оснащений комунікаційним інтерфейсом M-Bus провідний. Для безпеки провідний M-Bus гальванічно відокремлений від теплотічильника та дозволяє дистанційно зчитувати інформацію з нього. Кожний теплотічильник має свій M-Bus- номер ідентифікації по якому . можливо зчитувати 24 рази в день інформацію та передавати її в M-Bus- майстер , M-Bus-майстер може з'єднувати декілька теплотічильників та передавати інформацію в комп'ютер.

Під час комунікації з M-Bus - майстром теплотічильника не можливо використовувати інші інтерфейси або кнопки та навіпки.

Кожен прилад захищений від високої напруги ! Додаткові заходи безпеки можливо здійснити при монтажі системи дистанційного зчитування M-Bus.

Встановлення приладів в систему M-Bus проводиться тільки кваліфікованим персоналом.

11. КОДИ ПОМИЛОК

Символ та номер помилки відображується разом із загальною кількістю теплоти.

При появі цього знаку  помилки (окрім помилки 1 та 4) теплотічильник потрібно зняти та відправити на гарантійне обслуговування.

Помилку можна вивести на дисплей «повідомлення про помилки» (меню помилок). Існує сім можливих причин помилки, та вони можуть з'являтися в комбінації одна з одною в залежності від ситуації (таблиця 6). На двійковому дисплеї дуже легко ідентифікувати помилку

Таблиця 6. Коды помилок

Назва помилки	Опис помилки	Двійковий код
Err_1	Помилка перевантаження	E1 000 01
Err_2	Несправність термоперетворювача подавального потоку	E1 010 00
Err_3	Несправність термоперетворювача зворотного потоку	E1 001 00
Err_4	Відсутність води або несправність витратоміра	E1 000 10
-Flow	Лічильник встановлений проти потоку	E1 100 00

12.МАРКУВАННЯ ТА ПЛОМБУВАННЯ

12.1.Маркування нанесено на обчислювач і включає таку інформацію :

- 1- діаметр установки
- 2- номінальний тиск PN 16 бар;
- 3- тип термоперетворювачів;
- 4- значення витрат в залежності від виконання- Q_i , Q_p, Q_s;
- 5- ступень захисту корпусу IP55.
- 6- найменування виробника, його товарний знак та тип лічильника;
- 7- серійний номер
- 8- межі для діапазону температур теплоносія на нагрів від 5°C - 105°C

- 9- межі різниці температур теплоносія на нагрів ($\Delta\theta_{min}$ та $\Delta\theta_{max}$) від 3°C - 100°C;
- 10- межі температури теплоносія у місці встановлення витратоміра від 15°C - 95 °C;
- 11- клас точності 2 (клас наволишнього середовища A)
- 12- діаметр термодатчика і номінальний опір
- 13- розташування витратоміра при монтажі

12.2. На провід термоперетворювачів нанесене маркування :

- на ярлику «inlet» (червоний колір) - подавальний трубопровід;
- на ярлику «outlet» (синій колір) - зворотний трубопровід.

Маркування.



Рисунок 5.

Пломбування

Теплотічильник при випуску з виробництва пломбується заводом-виготовлювачем, згідно з конструкторською документацією:

- 1-корпус обчислювача.
- 2-між корпусом витратоміра та гайкою термоперетворювача

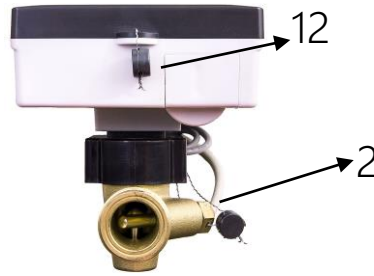


Рисунок 6.

На місці установки теплотічильник пломбується експлуатаційними пломбами. Рис.7; Рис.8



Рисунок 7.

Рисунок 8.

Пломбування експлуатаційне витратоміра

Пломбування експлуатаційне термоперетворювача

13. ХАРАКТЕРНІ НЕСПРАВНОСТІ ТА МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

В перелік характерних та найбільш часто зустрічаючихся несправностей, їх ймовірні причини, методи найбільш швидкого та простого виявлення та усунення цих несправностей наведено в Таблиці 7.

Таблиця 7

Несправність	Опис	Можливі причини
Несправність термоперетворювача подавального (зворотного) потоку	Не виконуються ніякі обчислення. Регістри об'єма та кількості теплоти не обновлюються (ніякі нові данні не зберігаються)	Дефект в кабелі термоперетворювача подавального (зворотного) потоку (розірваний або закорочений).
Помилка внутрішньої калібровки		Дефект монтажноі плати обчислювача
Несправність E2 PROM		Несправні компоненти (натисніть кнопку)
Несправність витратоміра .		Дефект в кабелі витратоміра або в ультразвуковому датчику
Немає індикації		Несправне джерело живлення (післягарантійне обслуговування)
Перезавантаження (Reset)	Результат вимірювань за 1 останню добу загублені	ЕМ завада (натисніть кнопку)

14. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки теплотічильника наведено в таблиці 8.

Таблиця 8.

Найменування та умовні позначення	Кількість	Примітка
Теплотічильник Ultracal 201	1 шт.	Варіанти виконання та типорозмір – згідно із замовленням
Керівництво з експлуатації тепло – лічильника Ultracal 201	1 прим.	
Адаптер для термоперетворювача з зовнішньою різьбою G1/2 (латунь)	1 шт.	
Комплект монтажних частин відповідного установочного діаметру (латунь)	1 шт.	На замовлення
Монтажна вставка, заглушка(сталь), трійник (латунь)	1 шт.	На замовлення

15. ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

15.1. Транспортування теплотічильника виконується тільки у транспортній упаковці автомобільним, залізничним, річковим та морським транспортом із забезпеченням захисту від дощу та снігу. Під час транспортування необхідно надійно закріпити теплотічильник для запобігання будь-яких ударів та перемішень у транспортному засобі.

15.2. Зберігати теплотічильник у сухому опалювальному приміщенні за температури від +1 °C до 55°C.

15.3. Запобігати механічним пошкодженням та ударами.

15.4. При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт не допускається кидати, кантувати тощо теплотічильник у транспортній тарі.

16. ВІДМІТКИ ПРО ПЕРІОДИЧНІ ПОВІРКИ

Дата	Найменування роботи	Хто проводив повірку	Підпис та відтиск тавра

17. УПАКОВКА

17.1. Теплолічильник упакований в транспортну тару, виготовлену згідно з кресленнями підприємства-виробника.

17.2. Експлуатаційні документи, що входять до комплекта поставки теплолічильника, укладено в транспортну тару.

18. ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА

18.2. Гарантійний термін експлуатації - 24 місяців з дня випуску.

18.3. Гарантійний термін зберігання лічильників-6 місяців з моменту відвантаження. лічильника виробником.

Інтервал – не більше 4 років

19. СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

Теплолічильник Ultracal 201

Заводський номер № _____
визнаний придатним для експлуатації згідно з вимоги
ДСТУ EN 1434-1:2014

Виробник _____

Дата випуску _____

Номинальний діаметр **DN15**

Номинальна витрата Qp-

Місце встановлення витратоміра-

20. СВІДОЦТВО ПРО УПАКОВКУ

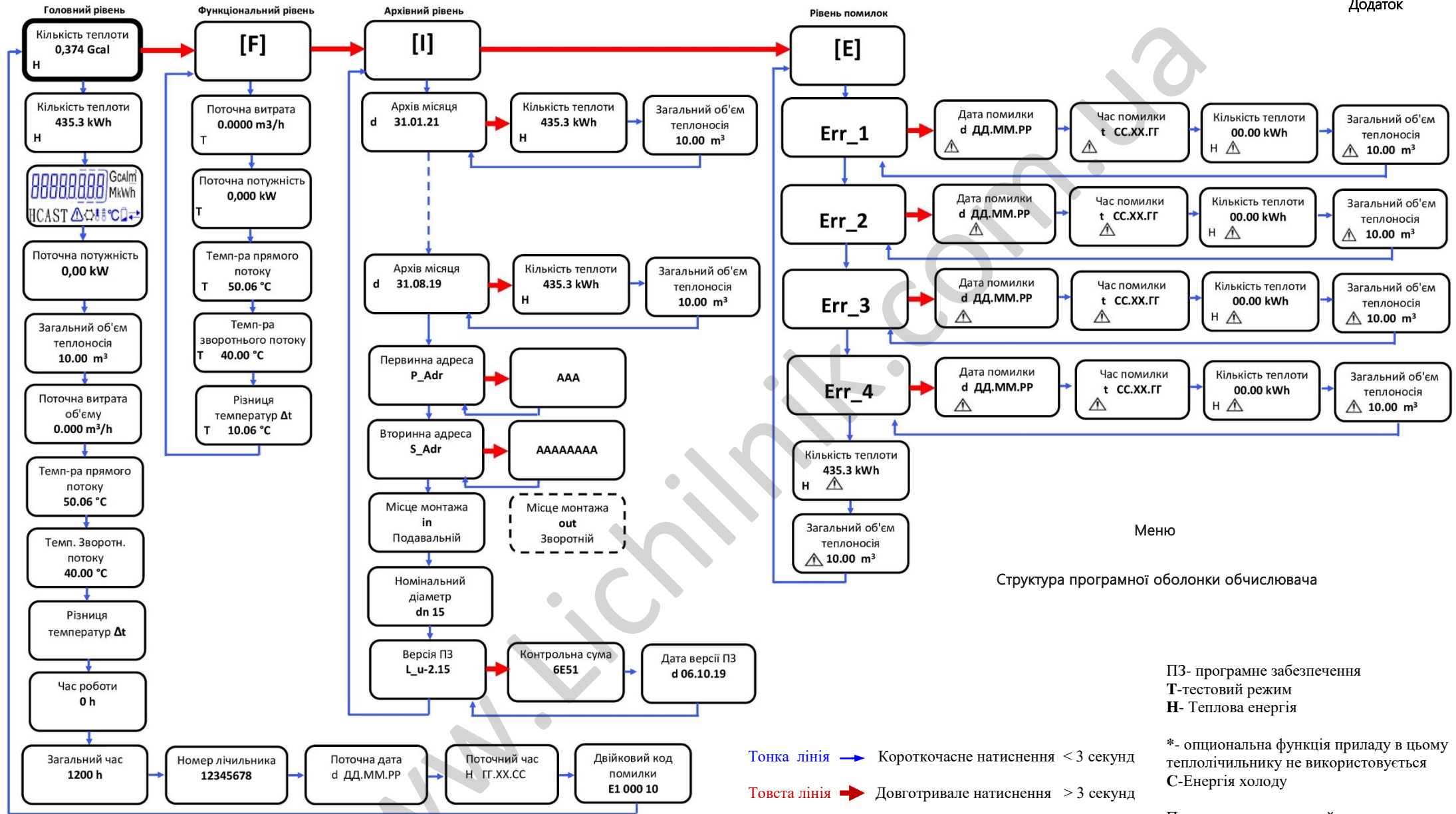
Теплолічильник Ultracal 201 упакований

згідно вимогам конструкторської документації.

Пакувальник _____

ФІБ (відбиток печатки)

день, місяць, рік.



Структура програмної оболонки обчислювача

ПЗ- програмне забезпечення
 Т-тестовий режим
 Н- Теплова енергія

*- опціональна функція приладу в цьому теплотічильнику не використовується
 С-Енергія холоду

Покази до уваги не приймати

Тонка лінія → Короткочасне натиснення < 3 секунд
 Товста лінія → Довготривале натиснення > 3 секунд